

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Инновационный менеджмент/ Под. ред. Е.А.Олейникова. Учебное пособие. М.: ФГУ “НИИ РИНКЦЭ”, 2004
2. Varvi skeemide piibel / The Colour Scheme Sourcebook by Anna Starmer, EST 2006
3. <http://www.ncscolour.com/webbizz/mainPage/main.asp> [12.12.2009]
4. <https://www.sherwin-williams.com/visualizer/> [12.12.2009]

**Яковлев С.А., Райков Д.В., Викторов Л.В.**

**Yakovlev S.A., Raykov D.V., Viktorov L.V.**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СИСТЕМЫ АСНИ РОСТТ**

*iakovlev.s@gmail.com*

*ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет –  
УПИ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»  
г. Екатеринбург*

*В ходе работы проведена модернизация научной системы АСНИ РОСТТ (автоматизированная система научных исследований радиационно-оптических свойств твёрдых тел), предназначенной для изучения радиационно-оптических и спектрально-люминесцентных свойств твёрдых тел в широкой области энергетических, временных и температурных параметров.*

*The result of performed work is a modernization of scientific system ASSR ROPS (automated system for scientific researches of radiation-optical parameters of solids). It is mentioned for research of radiation-optical and spectral-luminescence properties of solids in a wide range of energies, times and temperatures.*

Основные задачи, реализуемые системой АСНИ РОСТТ:

- автоматизированное проведение экспериментальных измерений стационарной рентгенолюминесценции (СтРЛ) твердых тел в широких диапазонах температур (88 - 600 К) и спектра (210 - 780 нм);
- автоматизированное проведение экспериментальных измерений импульсной катодолуминесценции (ИКЛ) твердых тел в широких диапазонах температур (88 - 600 К) и спектра (210-780 нм);
- накопление экспериментальных данных в ходе эксперимента;
- математическая обработка экспериментальных данных как в ходе эксперимента (предварительная обработка), так и на этапах обработки и интерпретации результатов эксперимента.

Причина модернизации системы АСНИ РОСТТ - неработоспособность (и невозможность ремонта) основных узлов управления, соответственно невозможность автоматизированного измерения спектров стационарной и импульсной радиолуминесценции.

В ходе работы разработаны основные узлы автоматизации: модуль управления шаговым двигателем, программируемый таймер, модуль анализатора стационарной люминесценции, модуль анализатора формы импульса

и ряд других модулей. Все разработанные модули реализованы с использованием одного современного микроконтроллера архитектуры ARM7 фирмы Atmel. Для тестирования и отладки используется отладочная плата AT91SAM7X256-EK фирмы Atmel.

Выбор данного микроконтроллера обусловлен следующими параметрами:

- высокое быстродействие – возможность точного задания временных интервалов, точность счета коротких импульсов;
- поддержка различных интерфейсов, включая USB и Ethernet – возможность взаимодействия с полноценными Win32 приложениями, высокая скорость обмена информацией;
- наличие богатой периферии – использование одной платы позволяет заменить множество узлов;
- низкое энергопотребление, возможность питания от USB;
- широкая распространённость и доступность данных контроллеров.

В настоящее время эта архитектура широко используется в различных встраиваемых приложениях, таких как банкоматы, КПК, сотовые телефоны и нетбуки, телекоммуникационное оборудование. Семейство ARM, по статистике, охватывает 75% рынка всех «встроенных» 32-битных RISC процессоров, сделав тем самым его одной из самых широко распространенных 32-битных архитектур. Это значительно упрощает поиск необходимого программного обеспечения и справочных материалов для реализации проекта автоматизации.

В работе реализованы схемотехнические и программные решения следующих задач:

1. Задание временных интервалов от 10 мкс до 100 с. Используется встроенный 16-разрядный таймер/счетчик, конфигурируемый на частоту работы 24МГц, и программные счетчики переполнения.
2. Счет импульсов поступающих от ФЭУ. Применяется встроенный 16-разрядный счетчик с программным счетом переполнений.
3. Позиционирование решетки монохроматора путем вращения шагового двигателя. Управление осуществляется программно с использованием выводов РЮ общего назначения. Для удобства и экономии времени возможна программная регулировка скорости и направления вращения шагового двигателя
4. Задание напряжения питания ФЭУ. Для этой цели используется внешний ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь напряжения) и высоковольтный источник напряжения TRACO POWER модель MHV12-2.0K1000N.
5. Контроль температуры образца, уровня вакуума, напряжения питания ФЭУ. Осуществляется с использованием встроенного в контроллер 10-разрядного быстродействующего АЦП (8-ми каналный).
6. Взаимодействие с персональным компьютером. Осуществляется посредством USB-интерфейс. В удобном для пользователя диалоговом

режиме задаются исходные параметры измерений, результаты передаются, обрабатываются и отображаются графически и в виде таблицы. Использование HID-протокола делает возможным подключение установки к любому компьютеру без необходимости специфического драйвера.

Оригинальное использование свойств микроконтроллера, а именно возможность гибкой конфигурация таймеров «на лету», позволяет реализовать как режим стационарной, так и импульсной люминесценции. Кроме того, был реализован режим СтЛ с оптимизацией времени измерения. Данный режим позволяет пользователю задавать предпочтительное время экспозиции и/или величину наполнения счетчика. По факту срабатывания таймера, либо переполнения счетчика вызывается прерывание и происходит считывание, обработка и передача результата. Это позволяет значительно сократить время набора импульсов (до набора статистически значимого количества) в условиях сильной интенсивности излучения, в то же время при низкой интенсивности измерение будет считаться законченным по истечении заданного интервала времени вне зависимости от наполнения счетчика.